

PCI/DE03/000008
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Rec'd PCT/PTG 07 JUL 2004

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 13 MAR 2003

WIPO

PCT

10/500825

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 00 778.0

Anmeldetag:

10. Januar 2002

Anmelder/Inhaber:

Professor Dr. Ing. Harald H o f m a n n,
Lüdenscheid/DE

Bezeichnung:

Lampe

IPC:

H 01 L 25/075

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 24. Januar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faus?

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Harald Ostriga*

Dipl.-Ing. Bernd Sonnet*

Dipl.-Ing. Jochen-Peter Wirths

* Zugelassen beim Europäischen Patentamt

Telefon (02 02) 2 59 06 -0
Telefax (02 02) 2 59 06 10
e-mail: mail@osw-pat.de

Hausanschrift:

Stresemannstr. 6-8
42275 Wuppertal-Barmen

Ostriga, Sonnet & Wirths · Postfach 20 16 53 · D-42216 Wuppertal

R/sm

5

Anmelderin:

Prof. Dr.-Ing.
Harald Hofmann
Im Langen Hahn 42

10

58515 Lüdenscheid

15

Bezeichnung
der Erfindung:

Lampe

20

Die Erfindung betrifft eine Lampe, welche wenigstens einen Sockel zur Anbindung an eine leuchtenseitige Lampenfassung und wenigstens ein LED-Element (light emitting diode) umfasst.

25

Eine derartige Lampe ist in der DE 198 29 270 A1 beschrieben. Dort sind wenigstens zwei Teillampen unterschiedlicher Farbtemperatur vorgesehen, wobei die Gesamt-Farbtemperatur der Lampe änderbar ist. Eine der beiden Teillampen ist hier als LED-Element ausgebildet.

30

Bei Anordnung von LED-Elementen in einer Lampe muss berücksichtigt werden, dass LED-Elemente üblicherweise gerichtetes Licht ausstrahlen. Zur Erzielung einer homogenen Leuchtdichteverteilung des von der Lampe ausgesandten LED-Lichtes bzw. im Falle zweier Teillampen des von der Lampe ausgesandten, einen LED-Lichtanteil aufweisenden Lichtes bedarf es einer besonderen Anordnung der LED-Elemente.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Lampe derart weiterzuentwickeln, dass die Lampe eine homogene Leuchtdichteverteilung des von dem LED-Element ausgesandten LED-Lichtes bei einfachem Aufbau der Lampe ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass mehrere LED-Elemente vorgesehen sind, die von dem Sockel beabstandet angeordnet und zu einer Baueinheit zusammengefasst sind.

5

Das Prinzip der Erfindung besteht somit im wesentlichen darin, die LED-Elemente nicht im Sockel der Lampe anzuordnen und das LED-Licht, welches nahe dem Sockel oder im Sockel erzeugt würde, mittels Lichtleit-Elementen oder Lichtlenk-Elementen in dem Volumen der Lampe zu verteilen, sondern
10 die LED-Elemente beabstandet von dem Sockel anzuordnen, so dass bereits eine gewisse Vergleichmäßigung des von den mehreren LED-Elementen ausgesandten LED-Lichtes innerhalb des Lampenvolumens stattfinden kann. Selbstverständlich können Lichtlenk-Elemente oder Lichtleit-Elemente
15 vorgesehen sein, die für eine weitere Vergleichmäßigung der Leuchtdichtenverteilung sorgen, wobei beispielsweise Diffusorelemente vorgesehen sein können. Durch die erfindungsgemäße verteilte Anordnung der LED-Elemente zumindest in einem Teilbereich des Lampenvolumens kann jedoch eine deutliche Vergleichmäßigung der Leuchtdichtenverteilung des LED-Lichtes der Lampe erreicht werden.

20

Die erfindungsgemäße Lösung bietet darüber hinaus die Möglichkeit einer besonders einfachen konstruktiven Ausgestaltung einer Lampe. Die Baueinheit kann beispielsweise als separates, an dem Sockel der Lampe zu befestigendes Element vorgefertigt und anschließend an dem Sockel montiert
25 werden. Außerdem besteht grundsätzlich die Möglichkeit auf bekannte Baueinheiten zurückzugreifen, was zu preiswerten erfindungsgemäßen Lampen führen kann. Durch die Zusammenfassung mehrerer LED-Elemente zu einer Baueinheit kann die Herstellung der erfindungsgemäßen Lampe insofern auf besonders einfache Weise erfolgen.

30

Außerdem gelingt es auf diese Weise, eine Temperaturbeeinflussung der Anbindungsbereiche der einzelnen LED-Elemente an das Bauelement durch Wärme, die im Anbindungsbereich gegebenenfalls vorgesehener weiterer Teillampen an der Lampe erzeugt wird, weitgehend auszuschließen.

Insbesondere bei einer Lampe, bei der unterschiedliche Teillampen vorgesehen sind, ist es auf diese Weise möglich, lediglich die Teillampe zweiter Art unmittelbar am Sockel der Lampe anzuordnen und die LED-Elemente an der Baueinheit und somit nur mittelbar an dem Sockel anzuordnen. Auf diese Weise steht für die Wärmeabfuhr der von den LED-Elementen erzeugten Wärme eine größere Oberfläche, nämlich die Oberfläche der Baueinheit, zur Verfügung, die bei einer Anordnung der LED-Elemente innerhalb des Sockels der Lampe nicht vorhanden wäre. Die Oberfläche der Baueinheit ist darüber hinaus von der Oberfläche des Sockels der Lampe getrennt.

Die erfindungsgemäße Lampe kann ein- oder zweiseitig gesockelt sein. Es kann sich dabei beispielsweise um eine Lampe herkömmlicher tropfenförmiger Grundform mit einem Schraubsockel handeln, wobei die LED-Elemente aufweisende Baueinheit innerhalb des Lampenvolumens angeordnet ist. Alternativ kann die erfindungsgemäße Lampe auch als einseitig gesockelte Lampe mit Steckanschlüssen nach Form einer herkömmlichen Kompaktleuchtstofflampe ausgebildet sein. Schließlich kommen auch Lampenformen in Betracht, die eine zweiseitige Sockelung nach Art herkömmlicher Leuchtstofflampen aufweisen.

Als LED-Licht, im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung, wird die von den LED-Elementen ausgesandte Strahlung bezeichnet, die vorzugsweise im sichtbaren Wellenlängenbereich liegt. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, und von dem Begriff LED-Licht im Sinne der vorliegenden Erfindung mit eingeschlossen, LED-Elemente zu verwenden, die in anderen, nicht sichtbaren Wellenlängenbereichen Strahlung aussenden, beispielsweise im kurzwelligen UV-Bereich. Bei Verwendung derartiger LED-Elemente kann beispielsweise ein zusätzliches, ein Lampenvolumen umhüllendes Kolbenelement vorgesehen sein, welches auf seiner Innenseite mit einer Leuchtstoffschicht versehen ist, die das kurzwellige LED-UV-Licht in sichtbares Licht umwandelt.

Die LED-Elemente der erfindungsgemäßen Lampe können einfarbig ausgebildet sein oder unterschiedliche Farben aufweisen. Durch eine geeignete Ansteuerung kann auf diese Weise beispielsweise auch ein Farbgang erreicht werden.

5

Die erfindungsgemäße Anordnung mehrerer LED-Elemente an einer Baueinheit ermöglicht neben einer besonders einfachen Ansteuerung auch eine besonders einfache Anordnung von Anschluss- und Steuerleitungen. Insbesondere kann der Aufbau des Sockels der Lampe besonders einfach gestaltet werden. Ein Steckanschluss der Baueinheit an den Lampensockel ist möglich.

10

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere LED-Elemente zumindest teilweise zu einer im wesentlichen reihenartigen Anordnung zusammengefasst. Diese Ausgestaltung ermöglicht beispielsweise eine Anordnung der Baueinheit im wesentlichen entlang einer Längsachse der Lampe, so dass mit einfachen Mitteln eine maximale Vergleichmäßigung der Leuchtdichtenverteilung des LED-Lichtes innerhalb des Lampenvolumens erreicht wird. Außerdem kann auf bekannte Baueinheiten zurückgegriffen werden.

15

20

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die LED-Elemente zu einer linearen Stabanordnung zusammengefasst. Diese Ausgestaltung ermöglicht einen besonders einfachen Rückgriff auf bekannte Bauelemente, so dass Entwicklungs- und Herstellungskosten gering gehalten werden können. Beispielsweise sind Stabanordnungen von LED-Elementen, die in Acrylglas (Plexiglas) eingelassen sind, aus anderen Gebieten bekannt. Derartige Baueinheiten können, gegebenenfalls unter Vornahme von Änderungen, zur Anordnung in einer Lampe verwendet werden. Eine Zusammenfassung der LED-Elemente zu einer linearen Stabanordnung führt darüber hinaus zu einer in dem Lampenvolumen gleichmäßig verteilten Anordnung der LED-Elemente und somit zu einer gleichmäßigen Leuchtdichte-
verteilung.

25

30

5
10
Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Stabanordnung im wesentlichen entlang der Längsachse der Lampe ausgerichtet. Diese Anordnung ermöglicht insbesondere bei Lampen, die langgestreckt ausgebildet sind, also beispielsweise ein kolbenförmiges Lampenvolumen besitzen, eine besonders gleichmäßige Leuchtdichte-
verteilung. In diesem Falle ist die Stabanordnung mit den LED-Elementen im wesentlichen senkrecht zu einer Ebene angeordnet, die durch die Querschnittsfläche (Breitseite) des Sockels gebildet wird. Dies ermöglicht insbesondere eine besonders einfache Montage, bei einer besonders stabilen Anordnung der Stabanordnung an dem Sockel.

15
20
Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Kolbenelement vorgesehen, das die Baueinheit zumindest teilweise umhüllt. Als Kolbenelement kommt beispielsweise ein lichtdurchlässiger Glas- oder Kunststoffzylinder in Betracht. Grundsätzlich ist es möglich, das Kolbenelement als Schutzkolben auszubilden, beispielsweise um innerhalb eines Lampenvolumens einen bestimmten Druck zu erzeugen oder eine bestimmte Gasfüllung zu halten. Schließlich ist es jedoch auch möglich, das Kolbenelement mit Öffnungen, beispielsweise zum Durchtritt von kühlenden Luftströmen, zu versehen.

25
30
Das Kolbenelement ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung als Diffusor ausgebildet. Das Diffusorelement sorgt dabei für eine weitere Homogenisierung der Leuchtdichtenverteilung der Lampe. Bei mehreren LED-Elementen unterschiedlicher Farbe kann das Diffusorelement außerdem für eine Durchmischung der Farben sorgen. Schließlich trägt das Diffusorelement auch, wenn eine Teillampe zweiter Art vorgesehen ist, zu einer Durchmischung des LED-Lichtes und des von der Teillampe zweiter Art ausgesandten Lichtes bei.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an dem Sockel wenigstens eine Teillampe zweiter Art angeordnet. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Kompaktleuchtstofflampe, aber auch um eine Hochdruckentladungslampe od. dgl. handeln. Insbesondere, wenn die

5 Teillampe zweiter Art und die in der Baueinheit angeordneten LED-Elemente unterschiedliche Farbtemperaturen besitzen, kann vorgesehen sein, die Gesamtfarbtemperatur der Lampe zu ändern, wie es in der DE 198 29 270 A1 beschrieben ist. Zu diesem Zweck können die LED-Elemente der Baueinheit, gegebenenfalls auch einzeln, und/oder die Teillampe zweiter Art, dimmbar und/oder zuschaltbar bzw. abschaltbar ausgebildet sein.

10 Auf diese Weise lässt sich beispielsweise auch eine Lampe konstruieren, die ein effizientes Not- oder Dauerlicht bereitstellt, welches von den LED-Elementen erzeugt wird und bei der bei Bedarf die Teillampe zweiter Art zur Erzeugung eines großen Lichtstromes hinzugeschaltet wird.

15 Erfindungsgemäß wird eine Lampe möglich, die eine Leuchtdichtevertelung des von den LED-Elementen ausgesandten Lichtes ermöglicht, die der Leuchtdichtevertelung des von der Teillampe zweiter Art ausgesandten Lichtes zumindest sehr stark ähnlich ist.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umhüllt das Kolbenelement sowohl die Baueinheit mit den LED-Elementen als auch die Teillampe zweiter Art, zumindest teilweise. Auf diese Weise wird eine kompakte Lampe möglich, mit einem gemeinsamen Kolbenelement, welches beispielsweise als Diffusor ausgebildet ist und für eine Durchmischung des von den beiden Teillampen erzeugten Lichtes sorgt. Außerdem kann auf diese Weise eine erfindungsgemäße Lampe konstruiert werden, die in ihrer Bauform herkömmlichen Lampen zumindest stark ähnlich ist.

25
30 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Baueinheit im wesentlichen lichtdurchlässig ausgebildet. Infrage kommen beispielsweise Materialien wie Acrylglas oder ein anderer, lichtdurchlässiger Kunststoff. Bis auf die LED-Elemente selbst, die beispielsweise in die Baueinheit eingelassen sein können, und bis auf deren Steuerleitungen, die jedoch von nur sehr geringem Durchmesser sein können, kann die Baueinheit auf diese Weise für das von den LED-Elementen ausgesandte Licht und auch für das von einer gegebenenfalls vorgesehenen Teillampe zweiter Art

ausgesandte Licht durchlässig sein. Diese Ausbildung führt zu einer praktisch vollständigen Vermeidung von Abschattungsproblemen. Außerdem kann auf diese Weise eine nahezu beliebige Anordnung der Baueinheit innerhalb des Lampenvolumens vorgenommen werden, ohne dass Abschattungsprobleme auftreten.

5
10
15
Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Lampe bezüglich einer Mittelebene der Lampe im wesentlichen symmetrisch ausgebildet. Beispielsweise kann dies durch eine mittige, zentrale Anordnung der Baueinheit am Sockel und einer entsprechend symmetrischen Ausbildung der Teillampen zweiter Art erfolgen. Schließlich ist jedoch auch denkbar, mindestens zwei Baueinheiten symmetrisch entlang einer Mittelebene der Lampe anzuordnen. Alternativ kann die Baueinheit auch zwei Abschnitte umfassen, wobei die Abschnitte symmetrisch zu der Mittelebene der Lampe angeordnet sind.

20
Insbesondere durch die Anordnung wenigstens zweier Baueinheiten beabstandet voneinander, symmetrisch zur Mittelebene oder durch Anordnung wenigstens zweier Abschnitte einer Baueinheit beabstandet voneinander und symmetrisch zur Mittelebene kann einerseits eine symmetrische, vorzugsweise auch gerichtete Lichtverteilung des LED-Lichtes erreicht werden. Andererseits ermöglicht die Beabstandung auch eine gute Abfuhr der von den LED-Elementen erzeugten Wärme.

25
30
Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die LED-Elemente jeweils an einer Seite der Baueinheit angeordnet. Insbesondere für den Fall, dass die Baueinheit eine zumindest teilweise gekrümmte Oberfläche aufweist und lichtdurchlässig ist, kann auf diese Weise von der Baueinheit eine Linse, insbesondere eine Zylinderlinse, bereitgestellt werden, die eine Bündelung des LED-Lichtes vornimmt. Der Lichtstrom kann auf diese Weise in eine Vorzugsrichtung gelenkt werden. Hiermit können Abschattungsprobleme nahezu vollständig vermieden werden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung zweier in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele. Darin zeigen:

5 Fig. 1 schematisch in teilgeschnittener Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lampe mit einseitiger Sockelung,

10 Fig. 1a bis 1c schematisch in teilgeschnittener Ansicht, etwa entlang mit der Schnittpunktlinie X-X in Fig. 1, drei unterschiedliche Ausbildungen der Lampe gemäß Fig. 1,

15 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen zweiseitig gesockelten Lampe schematisch in teilgeschnittener, abgebrochener Ansicht, und

20 Fig. 2a und 2b schematisch, in teilgeschnittener Ansicht, etwa entlang Schnittpunktlinie Y-Y in Fig. 2, zwei unterschiedliche Ausgestaltungen der Lampe gemäß Fig. 2, wobei Fig. 2b zwei Baueinheiten und eine Teillampe zweiter Art aufweist.

25 Fig. 1 zeigt eine in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichnete Lampe, die einen Sockel 11 aufweist. Dem Sockel 11 sind elektrische Anschlüsse 20 und ein mechanischer Anschluss 21 zur Verbindung mit einer nicht dargestellten leuchtenseitigen Lampenfassung zugeordnet.

30 An dem Sockel 11 ist eine Baueinheit 13 angeordnet, die mehrere, beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sechs, unterschiedliche LED-Elemente 12 aufweist. Die LED-Elemente 12 sind linear in einer Reihe angeordnet, so dass die Baueinheit 13 insgesamt stabförmig ausgebildet ist und sich entlang der Längsachse L der Lampe 10 erstreckt. Die Baueinheit 13 ist mittig zentral am Sockel 11 angeordnet.

Beispielsweise können die sechs LED-Elemente 12 in einer aus Acrylglas bestehenden Baueinheit 13 eingelassen sein. Es ist aber auch möglich, die LED-Elemente 12 an einer Seite 26 der Baueinheit 13 anzuordnen.

5

Gemäß Fig. 1 ist die stabförmige Baueinheit 13 von einer im wesentlichen U-förmigen Teillampe 15 zweiter Art umgriffen. Die Teillampe 15 zweiter Art kann beispielsweise als Kompaktleuchtstofflampe ausgebildet sein.

10

Die Teillampe 15 zweiter Art und die Baueinheit 13 verfügen über gesonderte Anbindungsbereiche 18 bzw. 19 an den Sockel 11. Die Teillampe 15 zweiter Art und die Baueinheit 13 werden gesondert über nicht näher dargestellte Anschlussleitungen, die zumindest teilweise durch den Sockel 11 verlaufen, angesteuert. Es kann auch vorgesehen sein, einzelne LED-Elemente 12 unabhängig voneinander anzusteuern, was bei Bedarf einen Dimmvorgang mit einschließt.

15

20

Das Lampenvolumen 25 wird als Innenraum eines Kolbenelementes 24 definiert, welcher das Bauelement 13 und die Teillampe 15 zweiter Art umhüllt. Das Kolbenelement 24 ist gesondert über den Anbindungsbereich 27 an den Sockel 11 angebunden.

25

Das Kolbenelement 24 kann beispielsweise ein vollständig geschlossener Glaskolben sein, der es ermöglicht, in dem Lampenvolumen 25 einen bezüglich des Außenraumes 28 der Lampe 10 unterschiedlichen Druck herrschen zu lassen oder in dem Lampenvolumen 25 ein Gas anzuordnen.

Der Sockel 11 und das Kolbenelement 24 sind im Querschnitt kreiszylindrisch.

30

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist das Kolbenelement 24 als Diffusor 16 ausgebildet, dessen Aufgabe u.a. darin besteht, das von der Teillampe 15 zweiter Art und von den LED-Elementen 12 ausgesandte Licht

miteinander zu mischen, so dass für einen Betrachter eine homogene Leuchtdichtevertelung der Lampe 10 erreicht wird.

5 In dem Diffusorelement 16 sind beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zwei Öffnungen 17 angeordnet, die als Luftdurchtrittsöffnungen ausgebildet sind und dem Durchtritt eines wärmeabführenden Luftstromes dienen.

Der Verlauf des von den LED-Elementen 12 ausgesandten Lichtes 14 soll schematisch anhand der Pfeile 14a 14b und 14c erläutert werden:

10

15

20

Ein Teil des von den LED-Elementen 12 ausgesandten Lichtes verlässt etwa entlang dem schematischen Lichtweg 14a die Lampe 10 unmittelbar. Ein weiterer Lichtanteil wird an dem Diffusorelement 16 gemäß dem Pfeilzug 14b gestreut bzw. reflektiert und verlässt die Lampe 10 erst nach ein- oder mehrmaliger Reflexion. Ein dritter Lichtanteil kann beispielsweise auch eine Lichtlenkung durch die Teillampe 15 zweiter Art durchlaufen, wie dies etwa der Pfeilzug 14c zeigt. Schließlich sind auch Kombinationen der Pfeilzüge 14b und 14c möglich. Gleiches gilt für das von der Teillampe 15 zweiter Art ausgesandte Licht. Eine Sonderrolle kann in diesem Zusammenhang das Material des Bauelementes 13 spielen:

25

Insbesondere, wenn die LED-Elemente 12 in ein aus lichtdurchlässigem Material, wie beispielsweise Acrylglas, bestehendes Bauelement 13 eingelassen sind, können Abschattungsprobleme nahezu vermieden werden. Das Bauelement 13 ist in diesem Fall sowohl für das LED-Licht 14 wie auch für das von der Teillampe 15 zweiter Art ausgesandte Licht durchlässig, wobei selbstverständlich die nicht dargestellten Anschlussleitungen für die LED-Elemente 12, die innerhalb der Baueinheit 13 verlaufen, ausgenommen sind.

30

Schließlich kann der Baueinheit 13 auch die Funktion eines Diffusors zukommen, der eine zusätzliche Durchmischung des von den LED-Elementen 12 wie auch des von der Teillampe 15 zweiter Art ausgesandten Lichtes vornimmt.

Der Anbindungsbereich 19 der Baueinheit 13 ist etwa mittig zentral am Sockel 11 angeordnet. Der im wesentlichen kreisringförmige Anbindungsbereich 18 der Teillampe 15 zweiter Art ist gemäß Fig. 1 verhältnismäßig nah am Rand R des Sockels 11 angeordnet. Die Wärme, die in dem Anbindungsbereich 18 erzeugt wird, kann die LED-Elemente 12 aufgrund des großen Abstandes der LED-Elemente 12 zu dem Anbindungsbereich 18 nur wenig beeinflussen. Auf diese Weise ist ein Parallelbetrieb der LED-Elemente 12 und der Teillampe 15 zweiter Art möglich. Eine Wärmeabfuhr der von den LED-Elementen 12 erzeugten Wärme gelingt insbesondere über die Oberfläche 22 der Baueinheit 13 im Bereich 26 der Anbindung der einzelnen LED-Elemente 12. Damit steht eine verhältnismäßig große Oberfläche 22 zur Verfügung, die gesondert von der Oberfläche 23 des Sockels 11 angeordnet ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die stabförmige Baueinheit 13 entlang der Längsachse L der Lampe 10 angeordnet und weist eine Länge l auf, die etwa zwei Drittel der Länge a des Kolbenelementes 24 beträgt. Grundsätzlich ist es mit der erfindungsgemäßen Lampe möglich, die Länge l der stabförmigen Baueinheit 13 entsprechend der Länge a des Kolbenelementes 24 zu wählen.

Die Fig. 1a bis 1c zeigen beispielhaft drei unterschiedliche Anordnungen von Baueinheiten 13 und Teillampen 15:

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1a ist eine Baueinheit 13 mit LED-Elementen 12 vorgesehen. Die beiden Abschnitte der Teillampe 15 sind gemeinsam mit der Baueinheit 13 entlang einer Geraden bzw. entlang der Mittelebene E angeordnet. Dies ist eine besonders einfache Ausbildung, wobei die Lichtverteilung des LED-Lichtes 14 der Baueinheit 13, wie durch die Pfeile 14 angedeutet ist, insgesamt symmetrisch zur Längsachse L der Lampe 10 ausgebildet sein kann.

Fig. 1b zeigt eine alternative Anordnung zweier Baueinheiten 13. Diese sind wiederum etwa mittig zwischen den beiden Abschnitten der Teillampe 15

angeordnet. Jede Baueinheit 13 verfügt über eine Anzahl von LED-Elementen 12, beispielsweise von jeweils sechs LED-Elementen 12. Die LED-Elemente 12 sind jeweils an der Seite 26 der Baueinheit 13, also jeweils an der Befestigungsseite angeordnet, so dass ein der Befestigungsseite 26 zugeordneter Bereich der Oberfläche 22 der Baueinheit 13 jeweils für eine ausreichende Wärmeabfuhr zur Verfügung steht.

Vorteilhaft ist hier, dass z.B. bei einer klaren Ausbildung der Baueinheit 13, beispielsweise durch Verwendung von Acrylglas, das Bauelement 13 selbst eine Zylinderlinse bildet. Der Lichtweg ist mit den Pfeilen 14 schematisch dargestellt. Alternativ kann die Baueinheit 13 matt ausgebildet sein und z.B. als Diffusor wirken.

Die Ausgestaltung gemäß Fig. 1b zeigt eine Lampe 10 mit einer gerichteten Lichtverteilung. Die Leuchtdichteverteilung ist jedoch nunmehr insbesondere symmetrisch, und zwar symmetrisch sowohl hinsichtlich der Längsachse L (Achsensymmetrie) wie auch spiegelsymmetrisch zu einer Mittelebene E der Lampe 10.

Eine ebenfalls vorteilhafte Ausgestaltung zeigt Fig. 1c, bei der wiederum zwei Baueinheiten 13 mit jeweils daran angeordneten LED-Elementen 12 vorgesehen sind. Die Baueinheiten 13 sind hier voneinander beabstandet, wodurch die Wärmeabfuhr weiter verbessert wird.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt Fig. 2 in Form einer zweiseitig gesockelten Lampe 10. Fig. 2 zeigt lediglich den einen Endbereich einer erfindungsgemäßen Lampe 10, die an ihrem bezüglich Fig. 2 nicht dargestellten, rechten Ende einen weiteren, identischen Sockel 11 aufweist.

Das Lampenvolumen 25 wird von einem hohlzylindrischen Kolbenelement 24 mit kreisförmigem Querschnitt umschlossen. Das Kolbenelement 24 ist an dem Sockel befestigt und verbindet die beiden, aneinander gegenüberliegenden Sockel 11.

Innerhalb des Lampenvolumens 25 ist gemäß Fig. 2, analog zu der Anordnung gemäß Fig. 1, eine stabförmige Baueinheit 13 angeordnet, die eine Mehrzahl von LED-Elementen 12 umfasst. Der Übersichtlichkeit halber sind lediglich sechs LED-Elemente 12 dargestellt, die linear, also entlang einer Geraden, angeordnet sind. Die Gerade verläuft parallel zur Längsachse L der Lampe 10.

Parallel zu der stabförmigen Baueinheit 13 ist eine Teillampe 15 zweiter Art angeordnet, die nach Art einer herkömmlichen Leuchtstofflampe ausgebildet ist.

Das von den LED-Elementen 12 ausgesandte Licht ist analog zu Fig. 1 bezüglich seines Lichtweges lediglich schematisch durch die Pfeilzüge 14a, 14b und 14c angedeutet. Das auch bei diesem Ausführungsbeispiel als Diffusor 16 ausgebildete Kolbenelement 24 sorgt einerseits für eine Durchmischung der unterschiedlichen Lichtanteile des LED-Lichtes 14 sowie andererseits auch für eine Durchmischung des LED-Lichtes 14 mit dem von der Teillampe 15 zweiter Art ausgesandten Licht. Auch hier kommt es aufgrund der im wesentlichen lichtdurchlässigen Ausbildung der Baueinheit 13 zu nur sehr geringen Abschattungsproblemen. Das von der Teillampe 15 zweiter Art ausgesandte Licht kann gemäß dem Pfeilzug 29 auch durch die Baueinheit 13, die wiederum aus Acrylglas besteht, hindurchtreten, wobei nur die LED-Elemente 12 selbst und die nicht dargestellten Anschlussleitungen für die LED-Elemente 12 für einen Lichtdurchtritt durch die Baueinheit 13 störend sind; was jedoch praktisch ohne Bedeutung ist.

Die Fig. 2a und Fig. 2b zeigen unterschiedliche Ausgestaltungen der Lampe gemäß Fig. 2. Fig. 2a zeigt eine Anordnung einer Baueinheit 13 und einer Teillampe 15 analog zu der Darstellung gemäß Fig. 2. Fig. 2b soll verdeutlichen, dass es gleichermaßen auch möglich ist, zwei Baueinheiten 13 innerhalb des Kolbenelementes 24 zusammen mit einer etwa mittig innerhalb der beiden Baueinheiten 13 angeordneten Teillampe 15 vorzusehen. Das Ausführungsbeispiel 2b erzeugt in besonders vorteilhafter Weise analog zu den Ausgestaltungen gemäß Fig. 1b und Fig. 1c eine symmetrische

Leuchtdichtevertelung des LED-Lichtes 14. Eine Symmetrie ist insbesondere hinsichtlich der Mittelebene E der Lampe 10 gegeben. Zugleich ist eine Symmetrie hinsichtlich der Längsachse L der Lampe 10 festgelegt.

5 Grundsätzlich ist es auch möglich, die Innenseite des Kolbenelementes 24 bzw. des Diffusorelementes 16 mit einer nicht dargestellten Leuchtstoffschicht zu versehen, beispielsweise um von den LED-Elementen 12 ausgesandtes kurzwelliges, im UV-Bereich befindliches Licht in sichtbares Licht umzuwandeln. Schließlich kann die Baueinheit 13 aber auch
10 in einem herkömmlichen Schutzkolben einer üblichen Leuchtstofflampe angeordnet werden, die mit einer Glühwendel (Glühkathode) arbeitet.

Selbstverständlich kommen auch weitere nicht dargestellte, im Prinzip beliebige Formen der erfindungsgemäßen Lampe 10 in Betracht.
15

FIG. 1

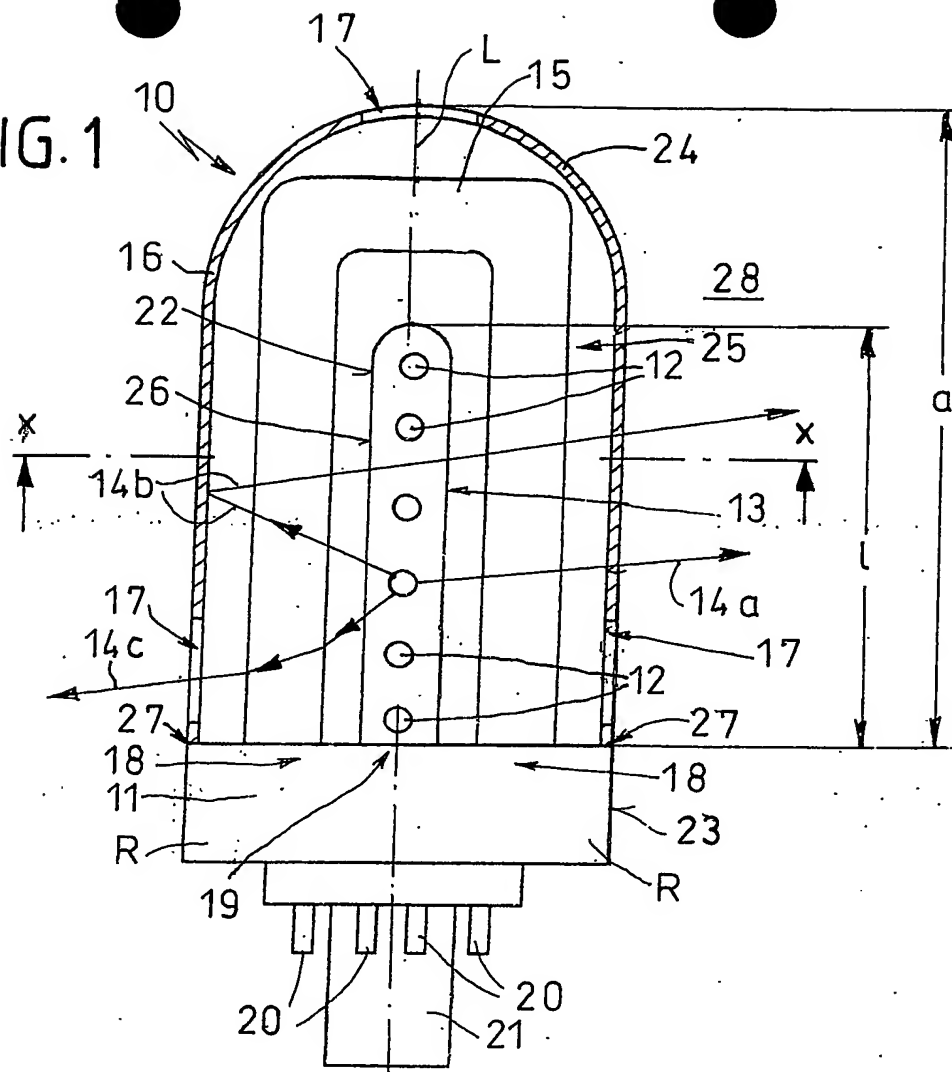


FIG. 2

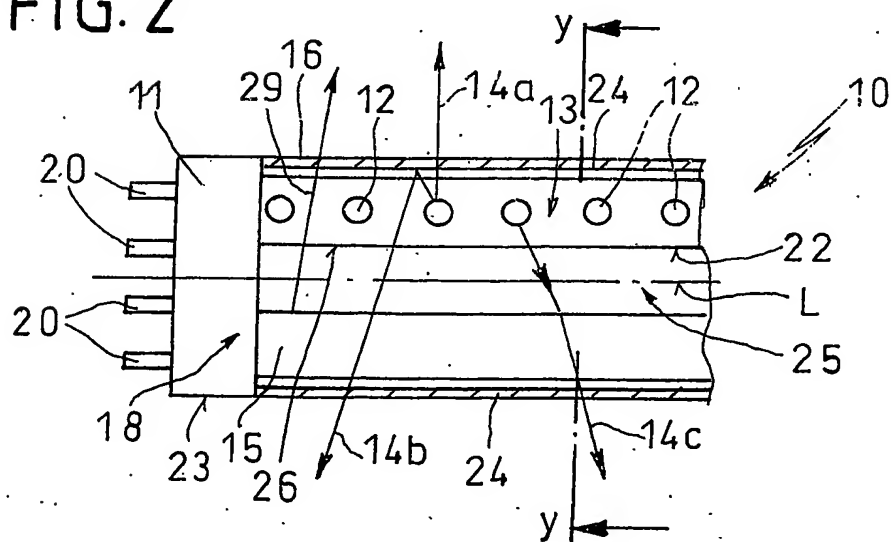


FIG. 1a

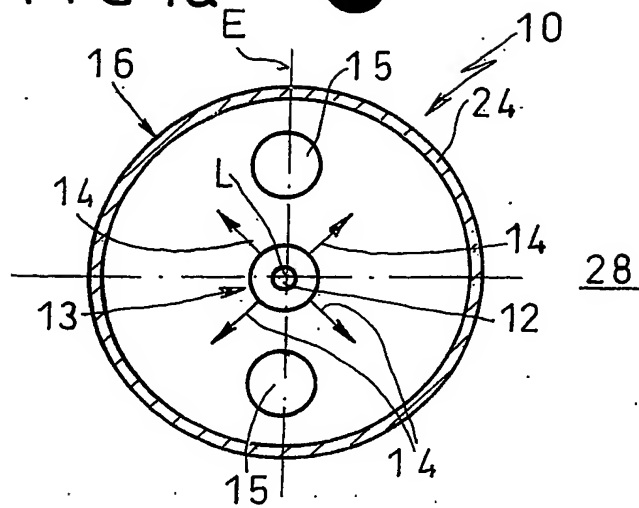


FIG. 1b

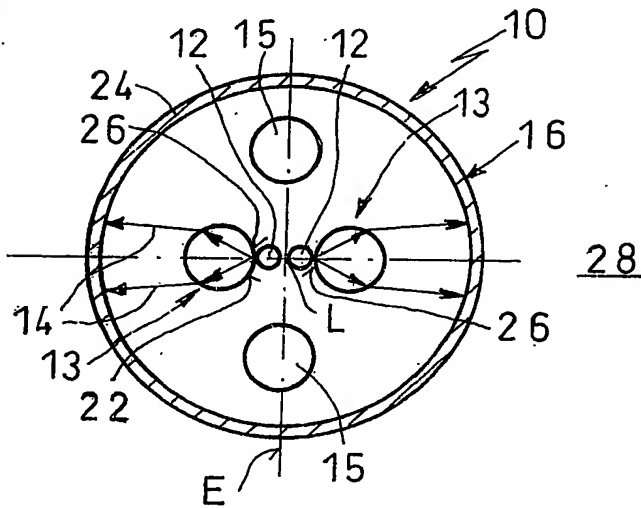


FIG. 1c

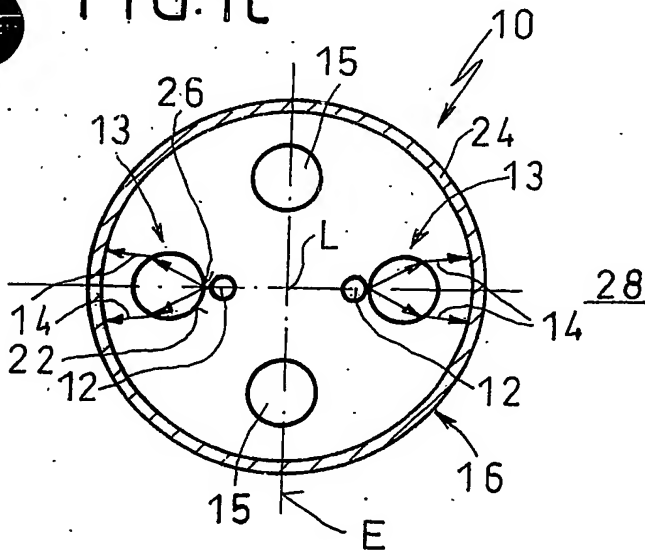


FIG. 2a

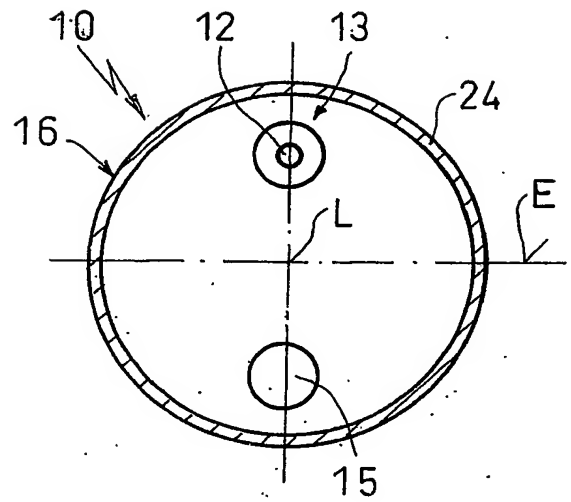


FIG. 2b

